

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-179884

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月6日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 4 1 J 2/01

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平9-355008

(22) 出願日 平成9年(1997)12月24日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 三浦 康

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72) 発明者 栗山 弘之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72) 発明者 渡辺 繁

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 大塚 康徳 (外2名)

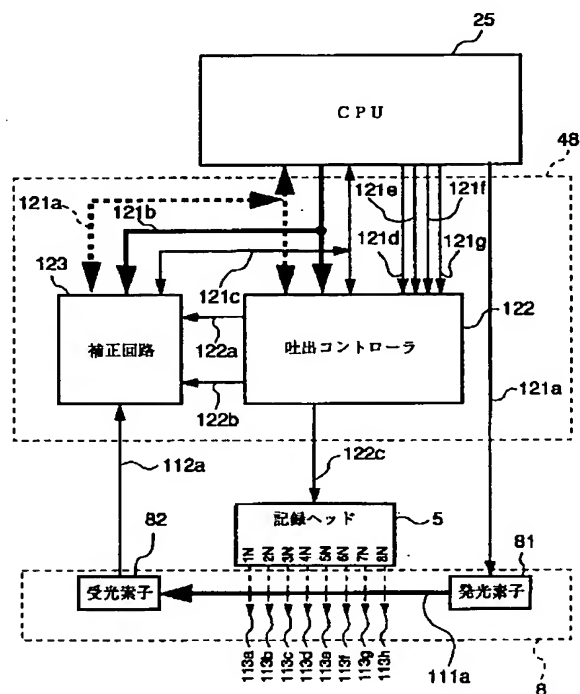
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録装置

(57) 【要約】

【課題】 記録ヘッドの往復走査中にリアルタイムに動作不良の記録要素を検知することにより、記録速度を低下させることなく、例えば、その動作不良の記録要素による記録不良の補完記録などの適切な記録制御が可能な記録装置を提供する。

【解決手段】 記録ヘッド5の複数のノズル各々からのインク吐出状態を検出するフォトセンサ8を記録ヘッドのホームポジションとその記録がなされる有効記録領域の外側との間に備え、記録ヘッド8の走査中にそのフォトセンサ8の位置で試験的にインク吐出を行わせる。そして、そのインクの吐出状態をフォトセンサ8により検出し、その検出結果に基づいて補正回路123は記録ヘッド5の複数のノズル各々について動作状態をリアルタイムに分析する。CPU 25はその分析結果に基づいて記録制御を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の記録要素を備えたインクジェット方式に従う記録ヘッドを往復走査しながらインクを記録媒体に吐出して記録を行う記録装置であって、前記記録ヘッドを往復走査させる走査手段と、前記記録ヘッドの走査経路の一端に設けられ、前記記録ヘッドの複数の記録要素各々からのインク吐出状態を検出する検出手段と、

前記走査手段により前記記録ヘッドの走査中に、前記検出手段が設けられた位置で試験的にインク吐出を行うように前記記録ヘッドの動作を制御する試験吐出手段と、前記試験吐出手段により吐出されるインクを前記検出手段により検出し、前記記録ヘッドの複数の記録要素各々について吐出状態を分析する分析手段と、前記分析手段による分析結果に基づいて、記録制御を行う制御手段とを有することを特徴とする記録装置。

【請求項 2】 前記記録ヘッドの複数の記録要素は一列に配列されることを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 3】 前記検出手段は、ビーム光を照射する発光手段と、前記ビーム光を受光する受光手段とを含み、前記記録ヘッドは、前記複数の記録要素から吐出されるインク液滴が前記ビーム光を遮断するように設けられることを特徴とする請求項 2 に記載の記録装置。

【請求項 4】 前記ビーム光の光軸が前記記録ヘッドの複数の記録要素の配列方向と交差するように前記発光手段と、前記受光手段とが設けられることを特徴とする請求項 3 に記載の記録装置。

【請求項 5】 前記受光素子の前面に、前記受光素子に入射するビーム光の光束を絞り込むスリットをさらに有することを特徴とする請求項 3 に記載の記録装置。

【請求項 6】 前記記録ヘッドの回復を行う回復手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 7】 前記走査手段による往路走査時に前記記録ヘッドを駆動して記録動作を行う記録手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 8】 前記分析手段による分析結果に基づいて、前記記録ヘッドの複数の記録要素の内、動作不良の記録要素を特定する特定手段と、前記特定手段によって特定された動作不良の記録要素からの記録を、前記記録ヘッドの復路走査時に、正常に動作する記録要素を用いて補完的に記録する補完記録手段をさらに有することを特徴とする請求項 7 に記載の記録装置。

【請求項 9】 前記制御手段は、前記分析手段による分析結果に基づいて、前記回復手段を駆動することを特徴とする請求項 6 に記載の記録装置。

【請求項 10】 メッセージを表示する表示手段をさら

に有することを特徴とする請求項 7 に記載の記録装置。

【請求項 11】 前記制御手段は、さらに所定回数、前記回復手段を駆動しても、依然として動作不良の記録要素の状態が回復しない場合には、前記記録ヘッドの交換を促すメッセージを前記表示手段に表示するよう制御する請求項 10 に記載の記録装置。

【請求項 12】 前記制御手段は、前記分析手段による分析結果に基づいて、前記特定手段と前記補完記録手段とを動作させることを特徴とする請求項 8 に記載の記録装置。

【請求項 13】 前記走査手段による走査経路上の前記記録ヘッドの位置を検出するエンコーダ手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 14】 前記試験吐出手段によるインク吐出タイミングは、前記エンコーダ手段から出力される位置情報に基づくことを特徴とする請求項 13 に記載の記録装置。

【請求項 15】 前記インク吐出タイミングと前記検出手段からの出力信号との同期をとることにより、各記録要素を特定することを特徴とする請求項 14 に記載の記録装置。

【請求項 16】 前記記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出する記録ヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー変換体を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は記録装置に関し、特に、インクジェット方式に従って記録を行う複数のノズルを持った記録ヘッドを備えた記録装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】インクジェット方式に従う記録装置は直接記録媒体にインク滴を吐出することにより画像を形成する。この方式は電子写真方式等とは異なり、画像形成までに介在する装置構成要素が少ないので、意図した画像を安定して得られるという大きな特徴を持つ。

【0003】しかしながら、インクジェット方式ではインクを吐出する記録ヘッドに設けられた微細なノズルから微小なインク滴を吐出させて記録を行うために、

(1) そのノズルに塵が詰まりインクが吐出しなかったり、(2) 長い時間記録動作を行わずに記録ヘッドを放置しておくときインクの揮発成分が蒸発してインクの粘性が高くなりノズルにそのインクが詰まって吐出ができなくなったり、(3) インクを吐出させるために膜沸騰を生じさせる高密度に実装したヒータの一部が断線して加熱ができずインク吐出がなされなかったり、或は、(4) インク吐出口から吐出されたインク液滴の一部が吐出口付近に付着して吐出口を覆ってしまいインク吐出ができなくなったりする等、様々な理由でインクが

10

20

30

40

50

吐出されず、記録画像にそのインク不吐出による白筋が発生し、記録画像の品位が低下することがあった。

【0004】このような欠点は、記録速度の向上を図って、記録ヘッドのノズル数を数百、数千に増やした場合、それに比例してインクが吐出されないノズルの確率も増加するので、記録画像の品質という観点からは一層大きな問題となった。

【0005】一方、記録ヘッドを製造する観点から見ると、記録ヘッドのすべてのノズルから正常にインクを吐出できる欠陥ない記録ヘッドの製造が要求される。しかしながら、ノズル数を数百、数千に増やすと、製造中の欠陥のあるノズル発生確率がそれに比例して増加するので、歩留まりが低下してしまい、経済的にみあう製造が困難であるという問題があった。また、たとえ欠陥のない記録ヘッドが製造されたとしても、その記録ヘッドの使用途中で1つのノズルに故障が発生しても、その記録ヘッド全体がまるまる使えなくなってしまうという問題もあった。

【0006】例えば、数千のノズルを備えた記録ヘッドを使用するインクの色に対応させて4～8個の記録ヘッドを搭載してフルカラーでの記録を行う印刷装置では、しばしば異常な動作をするノズルが発生し、その度に質の悪い画像が形成されるので、そのような印刷装置を実用に供することはできなかった。

【0007】このような問題点を解決するために従来より様々な改良が試みられている。

【0008】例えば、インクを吐出しない不良ノズルが発生しても良質な画像を得るために以下のような記録方法が提案されている。即ち、記録ヘッド1走査分の記録に先立ち、どのノズルがインクの吐出できない不良ノズルであるかを検出して、それに対応する画像データを取り除いてしまい、その記録ヘッドの往路走査において記録を行う。この記録によって、不良ノズルに対応する部分は記録されていないので、画像には白すじが発生する。次にその記録ヘッドの復路走査において、1～数ノズル分だけ記録ヘッドを記録媒体の搬送方向にずらすか或はその記録媒体をその搬送方向に搬送して、正常なノズルを発生した白すじに対向させ、先程取り除いていた画像データを往路走査とは逆順に送り、その正常なノズル用いてインク吐出を行なわせ、補完記録を行うのである。このような補完技術は、特開平8-25700号公報に開示されている。

【0009】これに加えて、さらに、不良ノズルを検出する具体的な方向として、以下のような方法が提案されている。即ち、記録ヘッドによる有効記録領域外にインクの吐出状況を検知するための記録媒体を設け、その記録媒体をその搬送方向に大きなピッチで搬送させながらその記録媒体に不良ノズルがどれかを判別できるように所定のパターンを記録する。次に、記録ヘッドがその記録位置から移動した後、高解像度のCCDカメラを備え

た光学読み取り装置をその位置に移動させてパターンを読み取り、その読み取ったパターンに基づいて、どれがインク吐出をしていない不良ノズルであるかを判定する。

【0010】或は、パターンが記録された記録媒体を光学読み取り装置が設けられている位置まで搬送し、その位置でそのパターンを読み取るようにする方法も提案されている。

【0011】または、例えば、ガラス円盤のような媒体上にパターンを記録し、その後、その円盤を回転させパターンを光学読み取り装置の読取り位置まで移動させて読み取るようにする方法も提案されている。

【0012】以上のような方法を適用することによって、良質な記録画像を得ることができる。

【0013】しかしながら以上のような方法では、パターンを記録後、光学読取装置もしくは記録媒体を移動させないと不良ノズルの検出ができないという問題がある。

【0014】このため、光学読取装置もしくは記録媒体を移動させなくとも、不良ノズルの検出を行うことができる方法が提案されている。これによれば、記録ヘッドからのインク吐出が光学センサのビーム光を横切るような所定位置に停止させ、そのビーム光を横切るようにインク吐出を行い、その光学センサの出力から不良ノズルの検出を行うように構成した装置も提案されている。カラープリンタの場合はインクの色数に対応して複数の記録ヘッドが搭載されているので、これら複数の記録ヘッドを順々にその所定位置に精度よく停止させてインク吐出を行なわせることになる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来例では、いずれの方法でも不良ノズルの検出のために特別な動作が必要となるので、記録速度が著しく低下するという問題がある。

【0016】このため、不良ノズルの検出を行なっている間は、補完記録を行わず、現在使用している記録ヘッドを用いて記録を行い、不良ノズルの特定がなされた後から補完記録を行うという方法も提案されている。しかしながら、この方法では記録速度の低下は防止することができるものの、不良ノズルの検出を行なっている間になされた記録に対しては補完記録がなされないため、品質の悪い記録がそのまま行なわれてしまうという問題がある。

【0017】本発明は上記従来例に鑑みてなされたものであり、記録ヘッドの往復走査中にリアルタイムに動作不良の記録要素を検知することにより、記録速度を低下させることなく、例えば、その動作不良の記録要素による記録不良の補完記録などの適切な記録制御が可能な記録装置を提供することを目的としている。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の記録装置は、以下のような構成からなる。

【0019】即ち、複数の記録要素を備えたインクジェット方式に従う記録ヘッドを往復走査しながらインクを記録媒体に吐出して記録を行う記録装置であって、前記記録ヘッドを往復走査させる走査手段と、前記記録ヘッドの走査経路の一端に設けられ、前記記録ヘッドの複数の記録要素各々からのインク吐出状態を検出する検出手段と、前記走査手段により前記記録ヘッドの走査中に、前記検出手段が設けられた位置で試験的にインク吐出を行うように前記記録ヘッドの動作を制御する試験吐出手段と、前記試験吐出手段により吐出されるインクを前記検出手段により検出し、前記記録ヘッドの複数の記録要素各々について吐出状態を分析する分析手段と、前記分析手段による分析結果に基づいて、記録制御を行う制御手段とを有することを特徴とする記録装置を備える。

【0020】ここで、その記録ヘッドの複数の記録要素は一列に配列される。

【0021】また、上記検出手段は、ビーム光を照射する発光手段と、そのビーム光を受光する受光手段とを含み、記録ヘッドは、複数の記録要素から吐出されるインク液滴がそのビーム光を遮断するように設けられると良い。さらに、そのビーム光の光軸が記録ヘッドの複数の記録要素の配列方向と交差するように発光手段と受光手段とが設けると良い。さらにまた、受光素子の前面に、受光素子に入射するビーム光の光束を絞り込むスリットを設けるとさらに良い。

【0022】さらに、記録ヘッドの回復を行う回復手段や、走査手段による往路走査時に記録ヘッドを駆動して記録動作を行う記録手段を備えると良い。さらにまた、上記分析手段による分析結果に基づいて、記録ヘッドの複数の記録要素の内、動作不良の記録要素を特定する特定手段や、その特定された動作不良の記録要素からの記録を、記録ヘッドの復路走査時に正常に動作する記録要素を用いて補完的に記録する補完記録手段を備えると良い。

【0023】以上のような構成があると、上記制御手段は、その分析結果に基づいて、回復手段を駆動するよう制御できる。

【0024】また、メッセージを表示する表示手段をさらに備えておき、さらに所定回数、回復手段を駆動しても、依然として動作不良の記録要素の状態が回復しない場合には、記録ヘッドの交換を促すメッセージを表示手段に表示するよう制御できるし、その分析手段による分析結果に基づいて、上記特定手段や補完記録手段とを動作させるように制御できる。

【0025】さらにまた、上記走査手段による走査経路上における記録ヘッドの位置を検出するエンコーダ手段を備え、上記試験吐出手段によるインク吐出タイミングを、そのエンコーダ手段から出力される位置情報に基づ

くようにもできる。そして、そのインク吐出タイミングと検出手段からの出力信号との同期をとることにより、各記録要素を特定することができる。

【0026】なお、上記記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出する記録ヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー変換体を備えていることが望ましい。

【0027】以上の構成により本発明は、記録ヘッドの走査経路の一端に設けられ、記録ヘッドの複数の記録要素各々からのインク吐出状態を検出する検出手段を備え、その記録ヘッドの走査中にその検出手段が設けられた位置で試験的にインク吐出を行うように記録ヘッドの動作させ、その吐出されるインクを検出手段により検出し、記録ヘッドの複数の記録要素各々について動作状態を分析し、その分析結果に基づいて、記録制御を行うよう動作する。

【0028】

【発明の実施の形態】以下添付図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。

【0029】図1は本発明の代表的な実施形態であるインクジェット方式に従って記録を行う記録ヘッドを備えたプリンタの詳細な構成を示す立体斜視図である。

【0030】図1に示すように、記録ヘッド5は、インクタンクを内蔵し、インクが無くなったときに記録ヘッドごと新品と交換し得るカートリッジ式の記録ヘッドである。

【0031】図1において、キャリッジ15は記録ヘッド5を精度良く保持しながら、記録紙Pの搬送方向（副走査方向、矢印G方向）とは直交する方向（主走査方向、矢印H方向）に往復移動させる。また、キャリッジ15は、ガイド棒16と突き当て部15aにより摺動自在に保持されている。キャリッジ15の往復移動は、キャリッジモータ（不図示）によって駆動されるプーリ17およびタイミングベルト18によって行われ、この時に記録ヘッド5に与えられる記録信号や電力は、フレキシブルケーブル19によって装置本体の電気回路より供給されている。記録ヘッド5とフレキシブルケーブル19とは互いの接点を圧接して接続している。

【0032】また、キャリッジ15のホームポジションにはキャップ20が設けられインク受けとしても機能する。キャップ20は必要に応じて上下し、上昇時は記録ヘッド5に密着しそのノズル部を覆いインクの蒸発やゴミの付着を防止する。

【0033】さて、この装置では、記録ヘッド5とキャップ20とが相対的に対向した位置となるように位置決めするために、装置本体に設けられたキャリッジホームセンサ21とキャリッジ15に設けられた遮光板15bが用いられている。キャリッジホームセンサ21は透過型のフォトインタラプタが用いられ、キャリッジ15が移動して待機位置まで移動した時に、キャリッジホーム

センサ 21 の一部から照射された光が遮光板 15b によってその透過が遮られることを利用して、記録ヘッド 5 とキャップ 20 とが相対的に対向した位置にあることを検知する。

【0034】記録紙 P は図中下側より上方へ給紙され、給送ローラ 2 および紙ガイド 22 によって水平方向に曲げられて、矢印 G 方向（副走査方向）に搬送される。給送ローラ 2 および排紙ローラ 6 は夫々、記録モータ（不図示）によって駆動され、必要に応じてキャリッジ 15 の往復移動と連動して高精度に記録紙 P を副走査方向に搬送する。また、副走査方向には撥水性の高い材料でつくられ、その刃状の円周部のみで記録紙 P に接触する拍車 23 が設けられる。拍車 23 は排紙ローラ 6 に対向する位置で、軸受部材 23a により主走査方向に所定長離間して複数箇所に配設されており、記録直後の記録紙上の未定着画像に接触しても画像に影響を与えずに記録紙 P をガイドし搬送するようになっている。

【0035】フォトセンサ 8 は、図 2 に示すように、キャップ 20 と記録紙 P の紙端との間に記録ヘッド 5 のノズル列 5c に対向した位置に配置され、記録ヘッド 5 のノズルより吐出されるインク滴を直接光学的に検知する透過型フォトインタラプタである。

【0036】図 2 は図 1 に示すプリンタのフォトセンサ付近の詳細な構成を示す拡大斜視図である。

【0037】ここで用いているフォトセンサ 8 は発光素子 81 に赤外線 LED を用い、LED 発光面にはレンズを一体成形し、受光素子 82 に向けておおよそ平行にビーム光を投射できる。受光素子 82 にはフォトトランジスタが用いられ、受光素子 82 の受光面の前面にはモールド部材 80 により例えば 0.7mm×0.7mm 程度の穴が光軸上に形成され、受光素子 81 と発光素子 82 との間全域において検出範囲を高さ方向には 0.7mm、幅方向には 0.7mm に絞り込んでいる。

【0038】なぜなら、インク滴はビーム光の光束及びセンサの径に比べて 10 分の 1 以下と小さく、センサにおいて得られる光量の変化量も小さいので、モールド部材 80 に設けられたピンホールにより検出領域を絞ることで、インク滴がその領域に存在するときに得られる光量と、インク滴が光束中に存在しないときに得られる光量との比（S/N 比）を大きくすることができ、検出精度を高めることができるからである。

【0039】また、発光素子 81 と受光素子 82 とを結ぶ光軸 83 は記録ヘッド 5 のノズル列 5c と角度  $\theta$  で交差するように配置され、発光素子 81 と受光素子 82 との間隔は記録ヘッド 5 のノズル列 5c よりも広くなっている。その検出範囲をインク滴が通過することにより、インク滴が発光側からの光を遮り、受光側への光量を減少させ、受光素子 82 であるフォトトランジスタの出力の変化が得られる。

【0040】なお、上記の検出領域を絞る手段や形状は

モールド部材のピンホールに限るものでなく、スリット等を使用しても良い。

【0041】このプリンタは記録ヘッドの往復走査において、記録ヘッドが矢印 HF で示される往路方向に移動するときに通常の記録を行い、矢印 HB で示される復路方向に移動するときに不良ノズルによる画像欠陥を補完するための補完記録を行う。

【0042】図 2 において、P1 は記録紙 P に既に記録がなされた領域を、P2 はこれから記録がなされる領域を、また、S1、S2、Sn は記録ヘッドから吐出されたインク液滴の落下軌跡を、71 は記録ヘッド 5 の移動方向に沿って平行に取り付けられたスケールを、72 は記録ヘッド 5 に取り付けられたリニアエンコーダを示す。

【0043】そして、記録ヘッド 5 の移動中にリニアエンコーダ 72 はスケール 71 の目盛りを読み取ることによって記録ヘッド 5 の位置を検出する。この位置は画像記録における基準になるとともに、後述する不良ノズル検知のための基準情報ともなる。

【0044】また、部材 84 は、不良ノズル検出のために吐出されたインク滴を受ける部材で、支持台 85 に取り付けられていて、図示されていないが部材 84 には間欠的に少量の洗浄水が注がれ、吸引ポンプ（不図示）によってインクがその水とともに排出されるようになっている。

【0045】なお、記録ヘッドに備えられるノズル数が多くなるほど、インク滴を相対的には長距離にわたって安定的に検出する必要があるので、フォトセンサの光源としては指向性が強く光束を絞りやすいものを用いた方が有利である。従って、上記の LED からの赤外光の他に、例えば、半導体レーザやその他のレーザ光源等を用いても良い。また、インク滴は 1 ノズル単位で順次記録ヘッドから吐出されるが、その吐出周期は 200  $\mu$ s 以下の短い周期であるため、フォトセンサ 8 には PIN シリコンフォトダイオードなどの高速応答性の良いものを用いることが望ましい。更に、光源の出力は、フォトセンサ 8 の特性（入射光強度の絶対定格等）に応じ調節しても良く、例えば、ND フィルタ等を用いてその光量を調節しても良い。

【0046】図 3 は記録ヘッド 5 のノズル列とフォトセンサの配置関係を示す図である。例えば、図 3(a) に示すように、カラー記録ヘッドのようにシアン、マゼンタ、イエロ、ブラックの 4 色のインクを吐出するためにノズル列が夫々の色に対応して 4 列平行に並んでいる場合、隣接するノズル列夫々から得られるフォトセンサの出力信号が干渉しないようにする為には、ヘッド間距離 (a)、ヘッド長（有効記録長）(b)、ビーム光軸とノズル列との角度 ( $\theta$ ) との間には、図 3(b) に示すように、次のような関係を満たす必要がある。

【0047】 $b \times \tan \theta < a$

10

20

30

40

50

さもなければ、一つのノズル列に関する不良ノズル検出が終わる前に、次のノズル列から吐出されたインク滴が光の中を通過してしまい、どのノズル列に対しての不良ノズル検出を行っているのかが判別できなくなるからである。

【0048】この実施形態では、ノズル列をフォトセンサの光軸に対して角度 $\theta$ で傾けているので、フォトセンサはノズル1つ1つの吐出状態を検出することができ、また、複数のノズル列を有したカラー記録ヘッドであっても各ノズル間の間隔を角度( $\theta$ )を考慮して決定しているの、各ノズル列各ノズルのインク吐出状態を検出できる。

【0049】図4は図1に示すプリンタの制御構成を示すブロック図である。

【0050】図4において、24は装置全体を制御するための制御部であり、制御部24はCPU25と、CPU25が実行する制御プログラムや各種データを記憶しているROM26と、CPU25が種々の処理を実行するにあたり作業領域として使用したり、各種データを一時的に保存するためのRAM27と、記録ヘッド5の記録動作を制御するヘッドコントローラ48等を有している。

【0051】図4に示すように、記録ヘッド5はフレキシブルケーブル19を介して制御部24に接続し、フレキシブルケーブル19には制御部24から記録ヘッド5に対する制御信号線、画像信号線が含まれている。また、フォトセンサ8の出力は制御部24に転送され、ヘッドコントローラ48を経てCPU25で解析可能となっている。キャリッジモータ30はモータ駆動回路32によるパルスステップ数によって回転可能なモータである。さらに、制御部24は、モータ駆動回路33を介しキャリッジモータ30を、モータ駆動回路32を介し搬送モータ31を制御し、キャリッジホームセンサ21からの出力を入力している。

【0052】さらにまた、制御部24は、外部コンピュータ56からの記録命令や記録データを受信するプリンタインタフェース54を備えている。さらにまた、制御部24は装置利用者が種々の操作や指示を行なう操作パネル58を接続している。操作パネル58にはメッセージ表示を行なうためのLCD59が設けられている。

【0053】図5はヘッドコントローラ48の構成とその動作に関連したフォトセンサ8の構成を示すブロック図を示す。

【0054】図5に示すように、ヘッドコントローラ48は吐出コントローラ122及び補正回路123から構成されている。

【0055】CPU25は外部コンピュータ56から転送されRAM27に一時保存された画像データやROM26に予め用意された画像データを、プリンタの記録動作制御に従って、順次吐出コントローラ122に転送す

る。その転送信号には、シリアルスキャン方式で記録がなされる記録ヘッド5の走査方向の有効画像領域を示すBVE\*信号(121d)、記録ヘッド5のノズル列5a方向の有効画像領域を示すVE\*信号(121e)、画像信号(121f)、画像信号(121f)の転送同期クロック(121g)の4つの信号が含まれる。これら4つの信号はまとめて画像制御信号ともいい、記録ヘッド5の位置を監視するリニアエンコーダ72からの基準信号をもとに生成され、どの位置でどのデータを記録すべきかを制御している。

【0056】また、吐出コントローラ122と補正回路123とは、CPUデータバス121a、CPUアドレスバス121b、CPUコントロールバス121cを介してCPU25或は互いに接続されている。CPUコントロールバス121cを介して授受されるバスコントロール信号には、デバイスチップセレクト信号、バスリード・ライト信号、バスディレクション信号などが含まれる。なお、CPUデータバス121a、CPUアドレスバス121b、CPUコントロールバス121cをまとめて総括的にCPUバスともいう。

【0057】更に、CPU25はフォトセンサ8の発光素子81に対して、その光源をON/OFFする発光制御信号121aを出力する。

【0058】さて、吐出コントローラ122はCPUバスを介してCPU25から供給される画像制御信号(121d~g)に従い、記録ヘッド5を動作させるために必要な4種類の信号で構成されるヘッド制御信号(122c)を生成する。また、吐出コントローラ122は補正回路123に対して、補正同期クロック(122a)と、VE\*信号(121e)に同期した吐出同期信号(122b)を出力している。

【0059】補正回路123は、受光素子82より出力された検知信号112aを受け取り、S/N比を高めた後、吐出コントローラ122から供給される補正同期クロック122aと吐出同期信号122bに同期させて、記録ヘッド5のノズルからのインク吐出状態を精度良く検知し、その検知データをCPUバスを介してCPU25からのアクセスタイミングに従ってCPU25に転送する。

【0060】さて、発光素子81から受光素子82に向けて照射されたビーム光は、記録ヘッド5に備えられたノズル(図5では1N~8N)から順次吐出されるインク滴(113a~113h)によって遮られる。この遮光は受光素子82における受光強度の低下によって検知され、その検知によって得られる情報に基づいて、各ノズルのインク滴吐出状態が判断される。

【0061】図6は吐出コントローラ122の内部構成を示すブロック図である。

【0062】図6から分かるように、吐出コントローラ122はCPUインタフェース(I/F)1221とヒ

10

20

30

40

50



ートパルスジェネレータ 1223 とから構成される。ヒートパルスジェネレータ 1223 は、画像データを用いて記録を行う時に記録ヘッド 5 において用いられる制御信号を生成する。一方、CPU インタフェース 1221 は CPU 25 との CPU バスを介して接続され、後述の (1) ~ (4) の吐出制御に必要な設定と、記録ヘッド 5 への画像転送信号の生成、さらには、補正回路 123 に供給する制御信号の生成を行う。

【0063】吐出制御に必要な設定及び信号生成とは以下の通りである。

【0064】(1) ヒートパルスジェネレータ (1223) へのヒートパルス設定。

【0065】これにより、通常記録動作実行時のヒートパルスであるダブルパルスが設定信号 (1221e) により設定される。ここで設定されたヒートパルス幅は、吐出可能領域におけるパルス幅である。

【0066】(2) CPU 25 から供給される画像制御信号 (121d~g) に基づいた記録ヘッド 5 へのデータ転送信号 (1221a~c) の生成。

【0067】ここで、データ転送信号 1221a は全ノズルに対応する (図 5 の例では 8 ノズル分) 画像信号、データ転送信号 1221b は同期クロック、データ転送信号 1221c はラッチ信号である。具体的には、同期クロック 1221b の立ち上がりエッジで、画像信号 1221a を記録ヘッド 5 内部に備えられるシフトレジスタ (不図示) に転送した後、ラッチ信号 1221c を記録ヘッド 5 に転送し、記録ヘッド 5 内部に設けられたラッチ回路 (不図示) に画像信号 1221a をラッチさせるように信号を生成する。なお、実際のインク吐出はヒートパルスジェネレータ 1223 から供給される吐出パルス信号 (1223a もしくは 1223b) により実行される。

【0068】(3) 補正回路 123 に供給するクロック信号 112a の生成

このクロック信号は、画像転送クロック 1221b と非同期で、かつ、4 倍の周波数の信号である。

【0069】(4) 補正回路 123 に供給する  $VE \times$  信号 122b の生成。

【0070】この同期信号は、 $VE \times$  信号 (121e) に同期した信号で、吐出パルス信号と同タイミングで出力される。

【0071】図 7 は補正回路 123 の内部構成を示すブロック図である。また、図 8 はフォトセンサ 8 から得られた検知信号が補正回路 123 で処理される時の各信号のタイムチャートである。以下、図 7 ~ 図 8 を参照して補正回路 123 の動作について説明する。

【0072】図 7 において、バンドパスフィルタ (BPF) 1231 は、受光素子 82 の出力から得られる検知信号 (112a) の  $S/N$  比を向上させるためのフィルタで、検知信号 112a の特徴波形 (1231a: 以

下、フィルタ信号という) を抽出する。検知信号 112a は記録ヘッド 5 の第 1 ノズルから順番にインクが正常に吐出されたかどうかを示す信号である。記録ヘッド 5 に設けられた  $n$  個全てのノズルから正常にインク吐出がなされるならば、一定の周期でピークをもつ信号が出力される。図 8 における検知信号 112a において、112a-1 は第 1 ノズルのインク滴吐出に関連した検知信号、112a-2 は第 2 ノズルのインク滴吐出に関連した検知信号、112a-3 は第 3 ノズルのインク滴吐出に関連した検知信号であり、以下同様に、第  $n$  ノズルのインク滴吐出に関連した検知信号まで続く。ただし、図 8 では、第 1 ~ 第 3 ノズルまでの状態が示されている。ここでは、第 1、2 ノズルが正常にインク吐出がなされた状態 (吐出状態) を、第 3 ノズルがインク吐出がなされなかった状態 (不吐出状態) を示している。

【0073】さて、図 8 にも示されているように、検知信号 112a はノイズ成分を含んだ信号であるため、フィルタ 1231 を通してノイズ成分を除去したフィルタ信号 (1231a) を生成する。これによって、例えば、第 1 ノズルのインク滴吐出に関連した検知信号 (112a-1) は図 8 に示される信号 (1231a-1) のように高周波成分のノイズが除去された整形された信号となる。

【0074】しかし、抽出された特徴波形 (1231a) は電圧レベルが低い微弱信号であるため、このままでは CPU 25 での処理に適さない。従って、増幅器 (AMP) 1232 はフィルタ信号 (1231a) を増幅して、図 8 に示されているように、その増幅信号 (1232a) を出力し、A/D コンバータ 1233 によりデジタル信号 (1233a) に変換する。

【0075】このようにしてデジタル化された検知信号 (1233a) は同期回路 1234 に入力され、スパイクノイズなどの信号処理には不要なノイズ信号の除去のため、図 8 に示されているように、吐出コントローラ 122 から供給されるクロック信号 (122a) に基づいて整形される。ノイズ成分のない整形された検知信号 (1234a) は、レジスタ 1236 のラッチクロックに入力される。

【0076】一方、インク滴吐出順序をカウントしているラインカウンタ 1235 の出力であるカウント信号 (1235a) はレジスタ 1236 に入力され、その値がレジスタ 1236 に設定される。設定されたレジスタのデータは、CPU 25 から CPU コントロールバス 121c を介して供給される制御信号に従って、CPU データバス 121a を介して CPU 25 に出力される。レジスタ 1236 に設定されたレジスタ値は吐出カウント信号 (122b) により毎吐出時にクリアされる。

【0077】従って、インク滴が吐出されたときは、レジスタ 1236 からはノズル番号を表わし、インク吐出不良が発生したときはレジスタクリアにより "0" とな

10

20

30

40

50

る吐出検知データ（1236a）が出力される。

【0078】次に、実際のインク滴検知を図8に示すタイムチャートを参照しながら順を追って説明する。

【0079】（1）時刻  $t = t_1$

吐出カウント信号（122b）がラインカウンタ1235に入力され、そのカウント値をインクリメントしカウント信号（1235a）の値を“1”にする。それと同時に、吐出カウント信号（122b）は、レジスタ1236のクリア端子（CLR）にも入力され、吐出検知データ（1236a）を“0”クリアする。

【0080】（2）時刻  $t = t_2$

検知信号（1234a）の立ち上がりは記録ヘッド5の第1ノズルのインク滴が検知されたことを示すので、カウント信号（1235a）の値“1”をレジスタ1236にラッチする。このタイミングでラッチされた吐出検知データ（1236a）の値は“0”から“1”に変化し、第1ノズルからのインク滴検知をCPU25にCPUデータバス121aを介して通知する。

【0081】（3）時刻  $t = t_3$

吐出カウント信号（122b）がラインカウンタ1235のカウント値をインクリメントし、カウント信号1235aの値を“2”にする。それと同時に、レジスタ1236の吐出検知データ（1236a）の値を“0”クリアする。

【0082】（4）時刻  $t = t_4$

次の検知信号（1234a）の立ち上がりは記録ヘッド5の第2ノズルのインク滴が検知されたことを示すので、カウント信号（1235a）の値“2”をレジスタ1236にラッチする。このタイミングでラッチされた吐出検知データ（1236a）の値は“0”から“2”に変化し、第2ノズルからのインク滴検知をCPU25にCPUデータバス121aを介して通知する。

【0083】（5）時刻  $t = t_5$

吐出カウント信号（122b）がラインカウンタ1235のカウント値をインクリメントし、カウント信号（1235a）の値を“3”にする。それと同時に、レジスタ1236の吐出検知データ（1236a）を“0”クリアする。

【0084】（6）時刻  $t = t_6$

このタイミングでは検知信号（1234a）はインク滴の検知状態になく、パルス信号の立ち上がりエッジがないために、カウント信号（1235a）の値“3”をレジスタ1236にラッチすることができない。従って、ラッチデータである吐出検知データ（1236a）の値は“0”のまま変化せず、第3ノズルからのインク滴は未検知である、即ち、不吐出状態をCPU25にCPUデータバス121aを介して通知する。

【0085】以上のような処理によって、この実施形態のプリンタはほぼリアルタイムに各ノズル毎のインク吐出状態をCPU25に通知することができる。また、フ

ォトセンサ8は記録ヘッド5のホームポジションと記録有効領域との間に設けられているので、特別な記録ヘッドの移動制御を行わずとも、通常の記録ヘッドの往復走査の中でインクの吐出状態を検出することができる。

【0086】さらにこの実施形態では、各ノズルが正常に動作するノズルであるか、或は、不良ノズルであるかをより高い精度で判断する為に、リニアエンコーダ72からの出力信号と比較している。

【0087】図9はリニアエンコーダ72からの出力と受光素子82からの出力とを比較したタイムチャートである。図9において、横軸は時間を、縦軸はリニアエンコーダ72と受光素子82からの出力（電圧）を示す。なお、受光素子82からの出力6-aは補正回路123において補正された信号の出力波形を示している。

【0088】ここで、ある時刻（ $t = t_1$ ）において、リニアエンコーダ72から信号が出力されエンコーダ出力電圧がV2（H）からV2（L）に変化した。即ち、記録ヘッド5がある位置に達したことを検出したとする。その時に、その位置において検出対象となるノズルからのインク滴が吐出される。このノズルが正常な場合インク滴が吐出され、インク滴は発行素子81から照射されるビーム光の光束の中を通過して光を遮断するので、受光素子82からの出力波形が時刻（ $t = t_3$ ）において電圧V1（L）から電圧V1（H）に変化する。この時、その出力電圧が閾値であるV1（M）を越えた場合、インク吐出されたと判断し、その閾値を越えない場合、インク不吐出と判断する。

【0089】この場合、例えば、リニアエンコーダ72の出力の立ち下がりとなる時刻（ $t = t_1$ ）からある一定時間（Ts）の間（即ち、 $t = t_1 \sim t_4$ ）のみ、受光素子82からの出力のサンプリングを行うことで、受光時のノイズ信号等による誤検出が防止される。

【0090】なお、図9において、6-cはインク吐出不がある場合の受光素子82からの信号を示す。

【0091】以上説明した構成によるインク吐出状態の検出処理は、実際の記録動作において適宜実行され、その検出結果に基づいて、回復動作や補完記録などの所定の動作を実行するように制御される。

【0092】次に、図10～図11に示すフローチャートを参照してインク吐出状態の検出結果に従う種々の記録制御について説明する。

【0093】（1）回復動作（図10（a））

これはノズルからの不吐出を検出した後、その回復動作を行う処理である。ここでいう回復動作とは、例えば、通常のインク加圧・吸引動作、記録ヘッドのインク吐出面の清掃（ワイピング、流体による洗浄）、予備吐出動作等が含まれる。プリンタは、その処理能力、処理速度、経済性（廃インク量）等を考慮し、適切な回復動作を選択している。なお、これらの動作は公知であるので、ここでの詳細な説明は省略する。



【0094】まず、ステップS100では記録ヘッド5を走査してN走査分の記録動作を実行する。このNの値は“1”でも良いが、記録速度の向上のため $N \geq 1$ の特定の回数でも良い。その後、ステップS110において、フォトセンサ8の位置で試験的にインク吐出を行う各ノズルから正常にインク吐出がなされているかどうかを調べる。

【0095】次に、ステップS120では、その試験吐出の結果、全ノズルから正常にインク吐出がなされたかどうかを調べる。ここで、不吐出状態のノズルがなければ処理はステップS100に戻り、通常の記録動作を続ける。これに対して、不吐出状態のノズルがあれば、処理はステップS130に進み、回復動作を実行する。

【0096】その後、処理はステップS140において、回復動作の累積回数(M)が所定の回数(L回)に達したかどうかを調べる。ここで、 $L < M$ であれば処理はステップS120に戻るが、 $L = M$ であれば、回復不可能な不良ノズルがあると判断して回復動作を続行せずに、処理はステップS150に進み、記録動作を停止し、LCD59に記録ヘッドの交換を促すメッセージを表示する。このとき、実際の記録画像においてインクが吐出されず記録がなされていない部分が目立たないならそのまま記録を継続しても良いし、或は、インクカートリッジを交換しても良い。

【0097】(2) 補完記録動作(図10(b))  
ここでは、ステップS100～S120の処理後、不吐出状態のノズルがあると判断されれば、処理はステップS160に進み、記録画像においてインクが吐出されず記録がなされていない部分を補完するように記録動作を実行する。なお、この補完記録は従来の技術で説明したような記録動作を行うものとし、詳細な説明は省略する。

【0098】(3) 回復動作と補完記録動作(図11(a))  
ここでは、ステップS100～S140の処理後、回復動作の累積回数(M)が所定の回数(L回)に達したと判断されたなら、回復不可能な不良ノズルがあると判断して、処理はステップS160に進み、補完記録動作を実行する。

【0099】(4) 回復動作と補完記録動作(図11(b))  
ここでは、ステップS100～S140の処理後、回復動作の累積回数(M)が所定の回数(L回)に達したと判断されたなら、処理はステップS155に進み、補完記録を実行するかどうかを装置利用者に問い合わせる。この問い合わせは、LCD59にメッセージを表示して操作パネル58からの指示を待つようにしても良いし、或は、プリンタインタフェース54を介して外部コンピュータ56にメッセージを送信して外部コンピュータ56からの指示を待つようにしても良い。

【0100】ここで、装置利用者が補完記録の実行を指示した場合には処理はステップS160に進み、補完記録を実行する。これに対して、補完記録の実行が指示されなかった場合には処理はステップS100に戻り通常の記録動作を実行する。

【0101】このようにすることで、不良ノズルがあり回復動作によってもその吐出不良が回復されない場合には最終的な判断を装置利用者が選択できる。これによって、例えば、実際の記録画像においてインクが吐出されず記録がなされていない部分が目立たないなら、記録速度の低下する補完記録を実行せずに、通常の記録速度を維持するようにそのまま記録を継続するように選択できる。

【0102】従って以上説明した実施形態に従えば、フォトセンサから出力された各ノズル毎のインク吐出/不吐出の検出結果をリアルタイムで処理してCPUに送ることができるので、記録速度を低下させることなく、不良ノズルの検出を行うことができる。

【0103】また、その検出結果に従って適切な記録制御(例えば、回復動作、補完記録、記録ヘッドの交換など)を行うことができる。

【0104】以上の実施形態は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段(例えば電気熱変換体やレーザ光等)を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式を用いることにより記録の高密度化、高精細化が達成できる。

【0105】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニユアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して膜沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に1対1で対応した液体(インク)内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状をすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。

【0106】このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用

すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0107】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用面が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスロットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても良い。

【0108】さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0109】加えて、上記の実施形態で説明した記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドのみならず、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッドを用いてもよい。

【0110】また、以上説明した記録装置の構成に、記録ヘッドに対する回復手段、予備的な手段等を付加することは記録動作を一層安定にできるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段などがある。また、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを備えることも安定した記録を行うために有効である。

【0111】さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによっても良いが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも1つを備えた装置とすることもできる。

【0112】以上説明した実施の形態においては、インクが液体であることを前提として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであっても、室温で軟化もしくは液化するものを用いても良く、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30°C以上70°C以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。

【0113】加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温

をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いても良い。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0114】さらに加えて、本発明に係る記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として一体または別体に設けられるものの他、リーダー等と組み合わせた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を取るものであっても良い。

【0115】なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダー、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0116】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0117】この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0118】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROMなどを用いることができる。

【0119】また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

10

20

30

40

50

【0120】さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

#### 【0121】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、記録ヘッドの走査経路の一端に設けられ、記録ヘッドの複数の記録要素各々からのインク吐出状態を検出する検出手段を備え、その記録ヘッドの走査中にその検出手段が設けられた位置で試験的にインク吐出を行うように記録ヘッドの動作させ、吐出されるインクを検出手段により検出し、記録ヘッドの複数の記録要素各々について吐出状態を分析し、その分析結果に基づいて記録制御を行うので、記録ヘッドを停止させたりする必要もなく、記録速度を低下させることなく、記録ヘッドの記録要素各々の状態を検知することができるという効果がある。

【0122】これにより、動作不良の記録要素が検出された場合には、例えば、回復動作や補完記録の実行などの適切な記録制御を行うことができる。

#### 【0123】

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の代表的な実施形態であるインクジェット方式に従って記録を行う記録ヘッドを備えたプリンタの詳細な構成を示す立体斜視図である。

【図2】図1に示すプリンタのフォトセンサ付近の詳細な構成を示す拡大斜視図である。

【図3】記録ヘッド5のノズル列とフォトセンサの配置関係を示す図である。

【図4】図1に示すプリンタの制御構成を示すブロック図である。

【図5】ヘッドコントローラ48の構成とその動作に関連したフォトセンサ8の構成を示すブロック図を示す。

【図6】吐出コントローラ122の内部構成を示すブロック図である。

【図7】補正回路123の内部構成を示すブロック図である。

【図8】フォトセンサ8から得られた検知信号が補正回路123で処理される時の各信号のタイムチャートである。

【図9】リニアエンコーダ72からの出力と受光素子82からの出力とを比較したタイムチャートである。

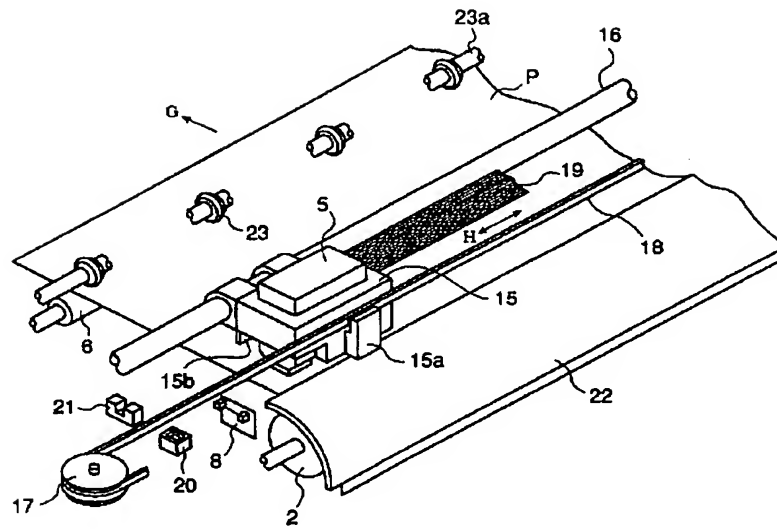
【図10】インク吐出状態の検出結果に従う種々の記録制御を示すフローチャートである。

【図11】インク吐出状態の検出結果に従う種々の記録制御を示すフローチャートである。

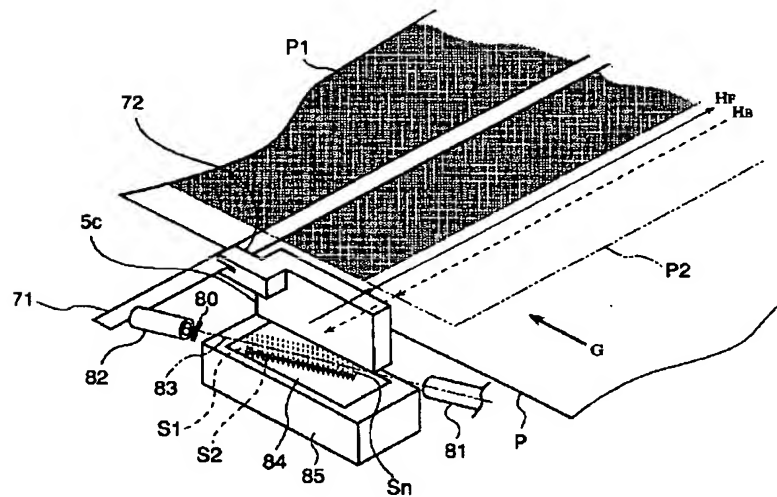
##### 【符号の説明】

5 記録ヘッド  
5c ノズル列  
8 フォトセンサ  
15 キャリッジ  
19 フレキシブルケーブル  
21 キャリッジホームセンサ  
24 制御部  
25 CPU  
26 ROM  
27 RAM  
30 キャリッジモータ  
32、33 モータ駆動回路  
48 ヘッドコントローラ  
54 プリンタインタフェース  
56 外部コンピュータ  
58 操作パネル  
59 LCD  
71 スケール  
72 リニアエンコーダ  
80 モールド部材  
81 発光素子  
82 受光素子  
121a CPUデータバス  
121b CPUアドレスバス  
121c CPUコントロールバス  
122 吐出コントローラ  
123 補正回路  
1221 CPUインタフェース(I/F)  
1223 ヒートパルスジェネレータ  
1231 バンドパスフィルタ(BPF)  
1232 増幅器(AMP)  
1233 A/Dコンバータ  
1234 同期回路  
1235 ラインカウンタ  
1236 レジスタ  
P 記録紙

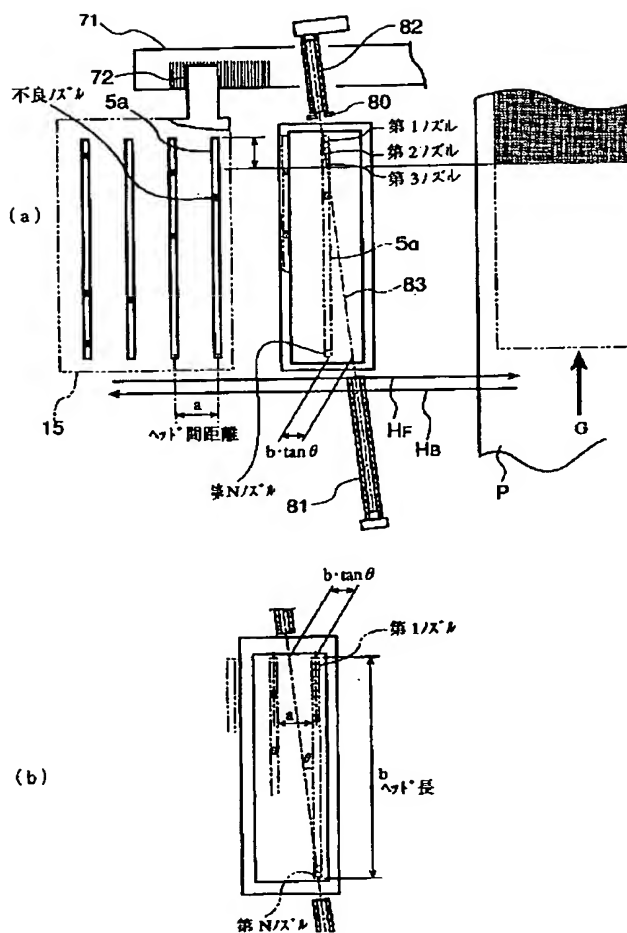
【図 1】



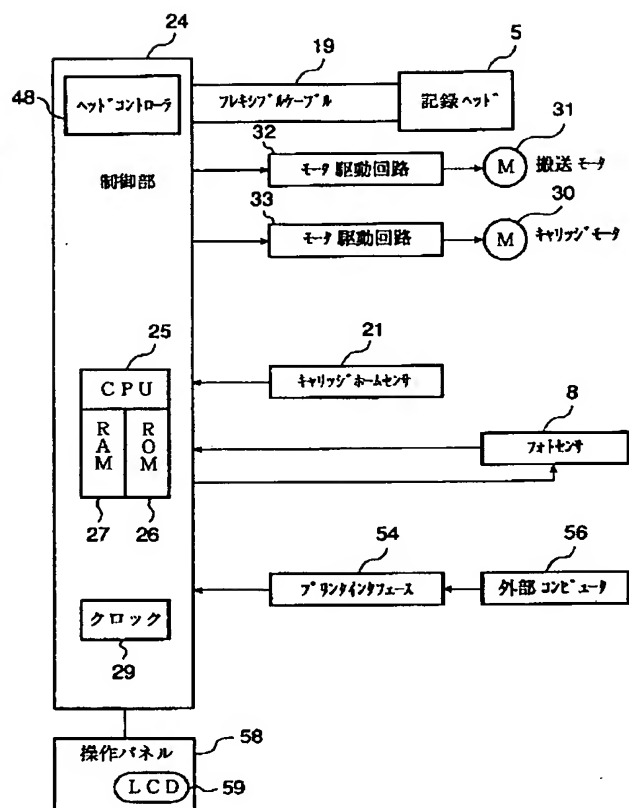
【図 2】



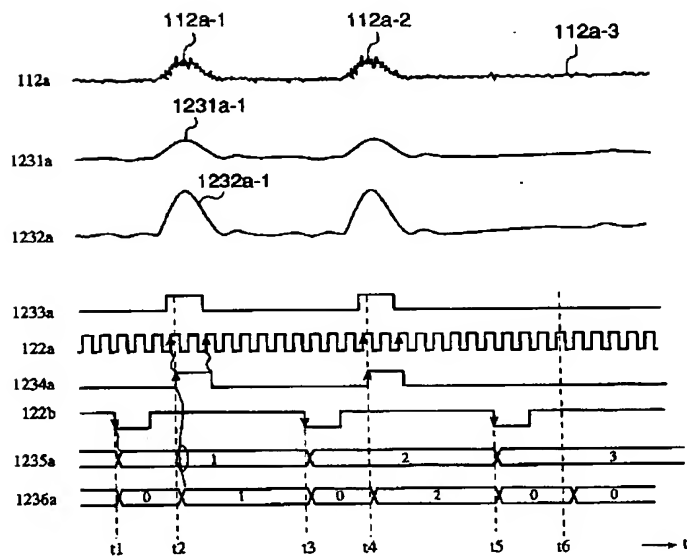
【図3】



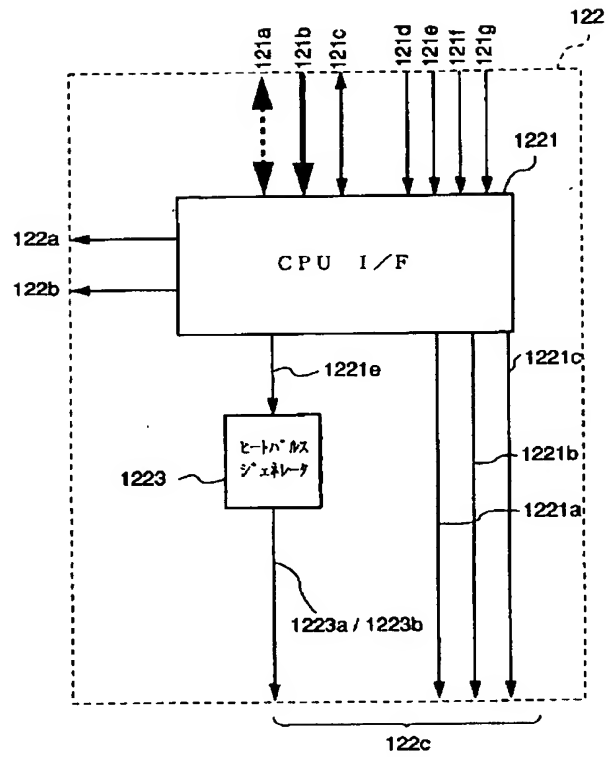
【図4】



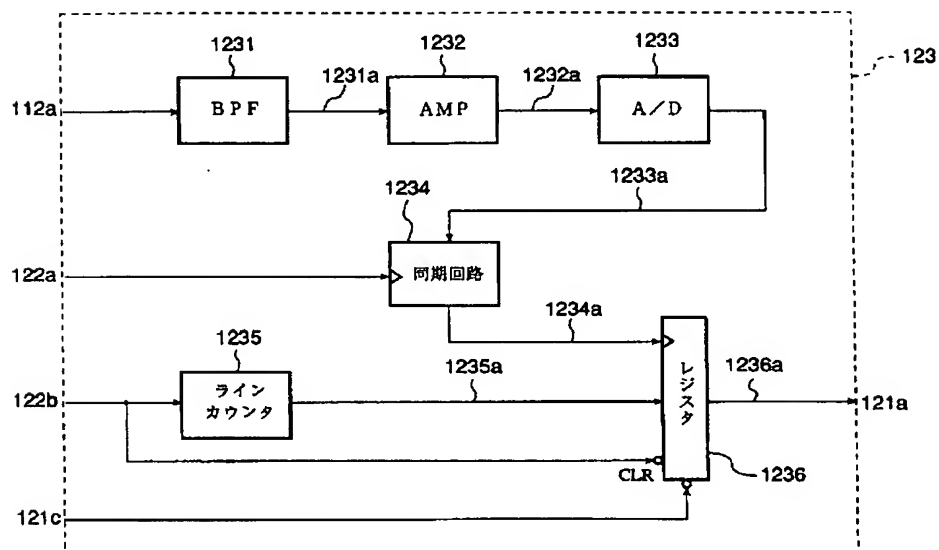
【図8】



【図 6】

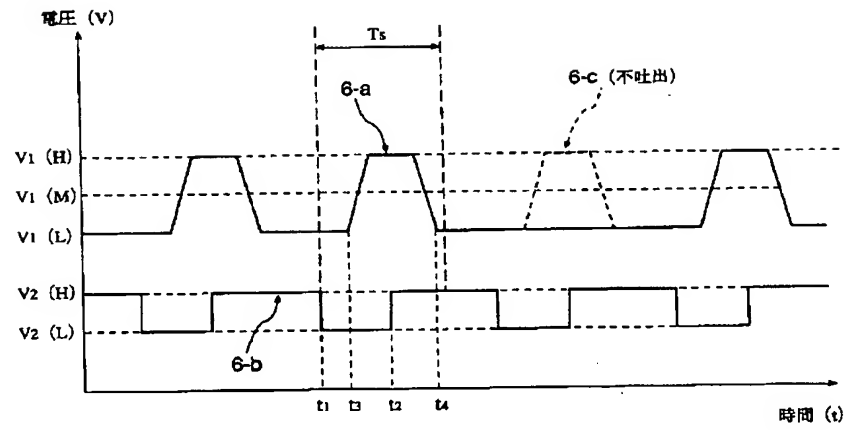


【図 7】

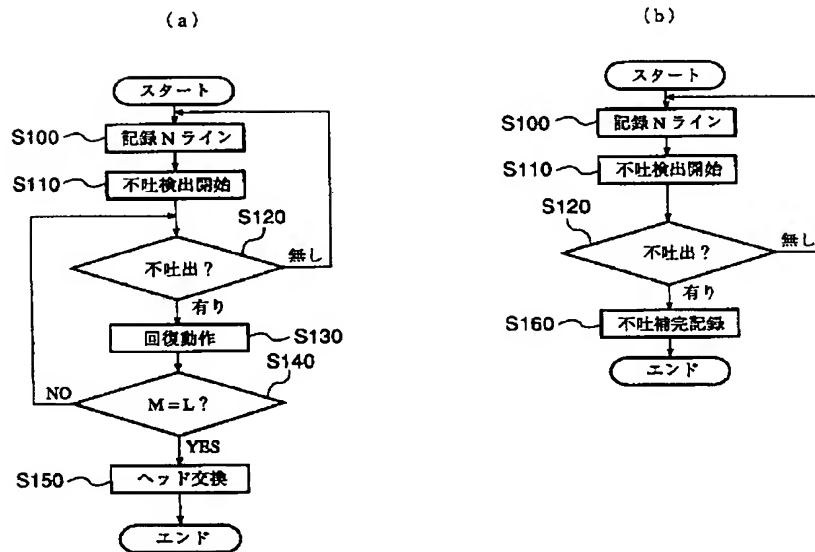




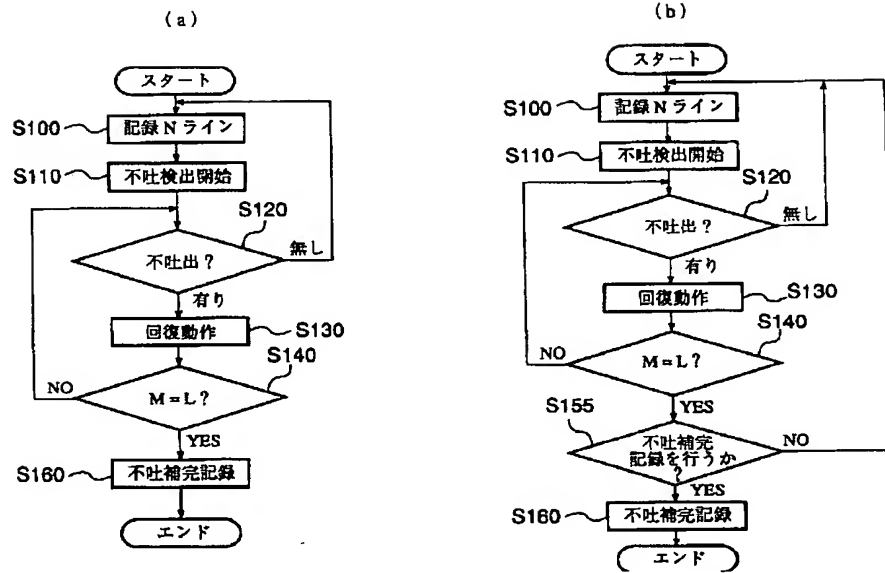
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



フロントページの続き

(72)発明者 池田 親信  
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 三宅 裕幸  
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 清水 昌志  
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ  
ノン株式会社内